

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

US
JCS03 U.S. PTO
09/453153
12/02/99

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1 9 9 8 年 1 2 月 4 日

出 願 番 号
Application Number:

平成 1 0 年 特 許 願 第 3 4 5 1 5 3 号

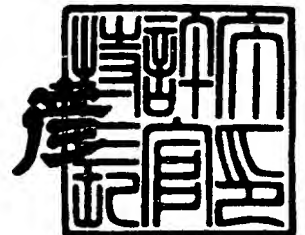
出 願 人
Applicant(s):

日 本 電 気 株 式 会 社

1 9 9 9 年 1 0 月 8 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 33509320

【提出日】 平成10年12月 4日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G10L 3/00

【発明の名称】 連続音声認識装置及び方法

【請求項の数】 10

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 友枝 孝

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

 【代表者】 金子 尚志

【代理人】

 【識別番号】 100080816

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 加藤 朝道

 【電話番号】 045-476-1131

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 030362

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9304371

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 連続音声認識装置及び方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

木構造辞書及びその先行コンテキストを記憶する第 1 の記憶部と、

木構造辞書中の各アークについて、該アークの全ての後続単語の品詞情報を保持する第 2 の記憶部と、

仮説のアークについて前記木構造辞書のコンテキストと、各アークの後続単語との接続が可能であるか否かについて、予め第 3 の記憶部に記憶されている、品詞情報の接続規則を参照して、判別し、該判別結果によって、仮説を展開するか否かを判断する仮説展開判断手段と、

前記仮説展開判断手段から展開の指示を受けて仮説の展開を行なう仮説展開手段と、を備え、

コンテキストと接続しない単語へのアークには仮説が展開されないように制御することを特徴とする連続音声認識装置。

【請求項 2】

仮説を記憶する仮説記憶部と、

仮説を後続アークに展開してもよいか否かを判断する仮説展開判断手段と、

木構造辞書及びその先行コンテキストを保持する木構造辞書記憶部と、

前記木構造辞書中の各アークにおいて、該アークよりも後に存在する全ての後続単語について品詞の有無の情報を記憶する後続単語品詞情報記憶部と、

品詞同士の接続情報を記憶する品詞接続情報記憶部と、

仮説に言語モデルスコアを付与する手段と、

仮説に音響モデルスコアを付与する手段と

前記仮説展開判断手段からの展開指示を受け、前記音響モデルスコアと前記言語モデルスコアを考慮して、前記木構造辞書記憶部からアークの構造を取得し、該アーク上にある仮説を後続アークへと展開し展開結果を前記仮説記憶部に記憶させる仮説展開手段と、

を備えたことを特徴とする連続音声認識装置。

【請求項 3】

前記品詞接続情報記憶部が、品詞同士の接続情報を品詞の出現頻度順に記憶することを特徴とする請求項 2 記載の連続音声認識装置。

【請求項 4】

前記後続単語品詞情報記憶部が、前記木構造辞書中のアークにおいて、該アークより後に存在する全ての後続単語について、各品詞の有無の情報を、品詞の出現頻度順に記憶することを特徴とする請求項 2 記載の連続音声認識装置。

【請求項 5】

前記後続単語品詞情報記憶部が、前記木構造辞書中のアークにおいて、分岐直後のアークについての後続単語品詞情報だけを記憶することを特徴とする請求項 2 記載の連続音声認識装置。

【請求項 6】

前記仮説展開判断手段が、仮説を展開中の木構造辞書のコンテキストの品詞情報を前記木構造辞書記憶部から受け取り、前記仮説を有するアークの直後のアークの全ての後続単語の品詞情報を、前記後続単語品詞情報記憶部から受け取り、これらの情報から前記コンテキストと後続単語が接続可能か否かについて、前記品詞接続情報記憶部を参照して判断し、後続単語の一つでも接続可能である場合には該後続アークへ仮説を展開するよう前記仮説展開手段へ指示を出し、

前記アークの後続の全ての単語が接続不可能であるなら該後続アークへ仮説の展開を行わずに、仮説を展開しないよう前記仮説展開手段へ指示を出す、ことを特徴とする請求項 2 記載の連続音声認識装置。

【請求項 7】

前記仮説展開判断手段が、仮説が展開されようとしている後続アークに、既に仮説が存在する場合には、品詞同士の接続ルールを参照する処理を省略して、前記後続アークに仮説を展開するよう前記仮説展開手段に指示を出す、ことを特徴とする請求項 2 記載の連続音声認識装置。

【請求項 8】

木構造辞書中の各アークについて、該アークの後続単語の品詞情報を保持し、仮説のアークについて木構造辞書のコンテキストと、各アークの後続単語との

接続が可能であるか否かについて、予め設定保持されている、品詞情報の接続規則を参照して、判別し、該判別結果によって、仮説を展開するか否かを判断し、
 コンテキストと接続しない単語へのアークには仮説が展開されないように制御する、ことを特徴とする連続音声認識方法。

【請求項 9】

仮説を記憶する仮説記憶部と、
 木構造辞書及びその先行コンテキストを保持する木構造辞書記憶部と、
 前記木構造辞書中の各アークにおいて、該アークよりも後に存在する全ての後続単語について品詞の有無の情報を記憶する後続単語品詞情報記憶部と、
 品詞同士の接続情報を記憶する品詞接続情報記憶部と、を備えた音声認識装置の連続音声認識方法であって、
 あるフレーム時刻に存在する全ての仮説について以下の（a）～（g）のステップを繰り返し、すなわち、

（a）前記仮説の属する木構造辞書のコンテキストを前記木構造辞書記憶部から取得するステップ、

（b）前記品詞接続情報記憶部からコンテキストの品詞の品詞接続情報を取得するステップ、

（c）仮説の属する木構造辞書中のアークを前記仮説記憶部から取得するステップ、

前記アークの全ての直後の後続アークについて以下の（d）～（f）のステップを繰り返し、すなわち、

（d）現在選択されている第 1 アークの直後の後続アークを第 2 アークとし、第 2 アーク 2 の後続単語品詞情報を前記後続単語品詞情報記憶部から取得するステップ、

（e）前記取得した品詞接続情報と、前記取得した後続単語品詞情報とから、前記仮説を、第 1 アークから第 2 アークへ展開しても良いか否かを判断し、その際、前記品詞接続情報に記されている接続可能な品詞が第 2 アークの後ろにない場合、前記仮説は前記第 2 アークへ展開してはならないと判断し、そうでなければ、前記仮説は第 2 アークへ展開してもよいと判断するステップ、

(f) 前記仮説が第 2 アークへ展開されるステップ、

(g) 前記全ての仮説についてループが終了したか否か判別し、終了した場合、フレーム同期ビームサーチにおける前記フレームの仮説の展開処理を終えるように制御するステップ、

を含む、ことを特徴とする連続音声認識方法。

【請求項 10】

仮説を記憶する仮説記憶部と、

木構造辞書及びその先行コンテキストを保持する木構造辞書記憶部と、

前記木構造辞書中の各アークにおいて、該アークよりも後に存在する全ての後続単語について品詞の有無の情報を記憶する後続単語品詞情報記憶部と、

品詞同士の接続情報を記憶する品詞接続情報記憶部と、を備えた音声認識装置において、

あるフレーム時刻に存在する全ての仮説について以下の (a) ~ (g) の処理を繰り返し、

(a) 前記仮説の属する木構造辞書のコンテキストを前記木構造辞書記憶部から取得する処理、

(b) 前記品詞接続情報記憶部からコンテキストの品詞の品詞接続情報を取得する処理、

(c) 仮説の属する木構造辞書中のアークを前記仮説記憶部から取得する処理、

前記アークの全ての直後の後続アークについて以下の (d) ~ (f) の処理を行い、

(d) 現在選択されている第 1 アークの直後の後続アークを第 2 アークとし、第 2 アーク 2 の後続単語品詞情報を前記後続単語品詞情報記憶部から取得する処理、

(e) 前記取得した品詞接続情報と、前記取得した後続単語品詞情報とから、前記仮説を、第 1 アークから第 2 アークへ展開しても良いか否か判断し、その際、前記品詞接続情報に記されている接続可能な品詞が第 2 アークの後ろにない場合、前記仮説は前記第 2 アークへ展開してはならないと判断し、そうでなければ

、前記仮説は第2アークへ展開してもよいと判断する処理、

(f) 仮説展開処理では、前記仮説を第2アークへ展開する処理、

(g) 前記全ての仮説についてループが終了した場合、フレーム同期ビームサーチにおけるこのフレームの仮説の展開処理を終えるように制御する処理、

の上記(a)～(g)の各処理を前記音声認識装置を構成するコンピュータで実行させるためのプログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、連続音声認識装置及び方法に関し、特に認識の速度と精度の向上を図る連続音声認識装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の連続音声認識装置の一例として、アイシーエスエルピー1996(ICSLP 1996)に掲載された、S・オルトマン(S.Ortmanns)による、ランゲージモデル・ルックアヘッド・フォー・ラージ・ボキャブラリー・スピーチ・レコグニション(LANGUAGE-MODEL LOOK-AHEAD FOR LARGE VOCABULARY SPEECH RECOGNITION)と題された論文が参照される。

【0003】

図5を参照すると、従来の音声認識装置は、仮説記憶部1と、仮説展開部3と、木構造辞書記憶部4と、言語モデル部7と、音響モデル部8と、を備えて構成されている。従来の音声認識装置は次のように動作する。

【0004】

仮説記憶部1は、仮説を記憶し、木構造辞書記憶部4は、認識対象となる単語を木構造辞書(図2参照)として記憶し、音響モデル部8は、各フレーム毎の音響モデルスコアを計算し、言語モデル部7は、言語モデルスコアを計算する。

【0005】

仮説展開部3は、各フレームで、音響モデル部8からの音響モデルスコアと言語モデル部7からの言語モデルスコアを考慮して、木構造辞書記憶部4からアー

クの構造を取得し、アーク上にある仮説を後続アークへと展開する。図2を参照すると、木構造辞書においては、ルート（根）からツリー構造で分岐する各アークをリーフ（終端アーク）まで辿ることで単語に到る構造とされている。

【0006】

認識対象となる音声を、所定期間の短時間フレームに分割し、音声始端フレームから音声終端フレームまで、上記の展開（すなわち木構造辞書のアーク上にある仮説を後続アークへの展開）を繰り返し、最終的に最もスコアのよい仮説が過去に通った単語（木構造辞書の終端）を、認識結果とする。

【0007】

ここで、仮説とは、木構造辞書上のアークの位置情報と、そこへ至るまでの履歴とスコアを有する。

【0008】

複数の単語を一つの木構造辞書（図2参照）として表した連続音声認識方式では、終端アーク以外では、現在仮説が展開されている単語が何であることを特定できない。

【0009】

そのため、音響モデルスコアは毎フレーム毎に計算されるが、本来、言語モデルスコアは、仮説が木構造辞書の終端アークに到達した時にしかかけられない。

【0010】

そこで、なるべく早く言語モデルスコアを加算するために、ユニグラム言語モデルスコアの先読みと、バイグラム言語モデルスコアの先読みという方法が、上記文献に記載されている。

【0011】

ユニグラム言語モデルスコアの先読みとは、木構造辞書中の終端アークで確定する単語のユニグラム言語モデルスコアのうち、最もスコアの良いものを前のアークに付与し、該アーク上に存在する仮説の言語モデルスコアとして、一時的に、該アークに付与されたユニグラム言語モデルスコアを加算しておき、仮説が木構造辞書の終端アークに到達して単語が確定した時に、それまで使用していたユニグラム言語モデルスコアを捨て、確定したバイグラム言語モデルスコアを加算

する、というものである。

【0012】

一方、バイグラム言語モデルスコアの先読みとは、コンテキストが決定し、新しい木構造辞書が作成される際に、コンテキストに対する全ての単語についてのバイグラム言語モデルスコアを計算し、最も良いスコアを有する言語モデルスコアを木構造辞書中の前の方のアーキに付与して、あるアーキ上に存在する仮説の言語モデルスコアとして、該アーキ上に付与されたバイグラム言語モデルスコアを加算する、というものである。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の音声認識方式は、下記記載の問題点を有している。

【0014】

第一の問題点は、バイグラム言語モデルスコアの先読みを行った場合、膨大なメモリと計算量が必要とされる、ということである。

【0015】

その理由は、バイグラム言語モデルスコアの先読みを行う場合、新しくコンテキストが発生して木構造辞書が作成される際に、木構造辞書の一部ではなく、木構造辞書の全体を作成し、コンテキストに対する全てのバイグラム言語モデルスコアを計算し、単語の確定する木構造辞書中の全ての終端アーキの言語モデルスコアを前のアーキに付与する、という処理を繰り返す、全ての前のアーキに言語モデルスコアを伝播させなくてはならないため、である。

【0016】

第二の問題点は、ユニグラム言語モデルスコアの先読みを行った場合、無駄な計算を行ってしまう、ということである。

【0017】

その理由は、ユニグラム言語モデルスコアの先読みを行う場合、木構造辞書のアーキ中には、コンテキストに言語的に接続が許されない単語にしか発展しないものも存在し、仮説がそのようなアーキにも展開されてしまうため、無駄な計算を行ってしまうためである。

【0018】

第三の問題点は以下の通りである。フレーム同期ビームサーチ(このフレーム同期ビームサーチについては、例えばアイトリプルイー・トランザクションズ・オン・シグナル・プロセッシング1992年2月掲載(IEEE TRANSACTIONS ON SIGNAL PROCESSING FEBRUARY 1992)の、ヘルマン・ネイ(Hermann Ney)による、「データドリブンサーチオーガナイゼーションフォーコンティニュアススピーチリコグニション(Data Driven Search Organization for Continuous Speech Recognition)」と題する論文等の記載が参照される)を用いて、厳密なバイグラム以上の言語モデルスコアの先読みを行わなかった場合、すなわちコンテキストと木構造辞書中の単語との言語的制約による接続可能性が先読みされなかった場合、第二の問題点で説明したように、言語的にコンテキストに接続が許されない単語に発展するアーク上にも仮説は展開される。

【0019】

そして、この仮説のスコアが他のものより非常に良かった場合、言語的にコンテキストと接続が許される単語に発展するアーク上の仮説が、全てビームから外れて除去されてしまうということがある。

【0020】

この結果、コンテキストに言語的に接続が許されない後続単語しか持たないアーク上(図2の11参照)にのみ仮説が存在し、これらの仮説が展開されて単語が確定した際に、言語的にコンテキストとの接続が許されないために、ビームから外れることとなる。

【0021】

このため、以後のフレームにおいて、決して次の単語に接続できず、これ以降に発声された音声に対する認識処理が不可能となる。つまり、認識処理を行うことができなくなり、認識結果を出力することができなくなってしまう。

【0022】

したがって本発明では、上記問題点に鑑みてなされたものであって、その主たる目的は、連続音声認識の認識速度と認識率を向上する連続音声認識装置及び方法を提供することにある。

【0023】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成する本発明の連続音声認識装置は、仮説を記憶する仮説記憶部と、仮説を後続アークに展開してもよいか否かを判断する仮説展開判断手段と、仮説を展開し展開結果で前記仮説記憶部に記憶させる仮説展開手段と、木構造辞書及びその先行コンテキストを保持する木構造辞書記憶部と、前記木構造辞書中の各アークにおいて、該アークよりも後に存在する全ての後続単語について品詞の有無の情報を記憶する後続単語品詞情報記憶部と、品詞同士の接続情報を記憶する品詞接続情報記憶部と、仮説に言語モデルスコアを付与する手段と、

仮説に音響モデルスコアを付与する手段とを備える。

【0024】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態について以下に説明する。本発明の連続音声認識装置は、その好ましい実施の形態において、木構造辞書中の各アークに、該アークの全ての後続単語の品詞情報を保持する後続単語品詞情報記憶手段と、木構造辞書のコンテキストと各アークの後続単語との接続が可能かどうかを判断し、判断結果によって、仮説を展開するか否かを判断して仮説展開手段に指示する仮説展開判断手段と、を備え、仮説展開手段では、仮説展開判断手段からの展開指示を受け、音響モデルスコアと言語モデルスコアを考慮して、木構造辞書記憶部からアークの構造を取得し、該アーク上にある仮説を後続アークへと展開し展開結果を仮説記憶部に記憶させる。

【0025】

本発明の実施の形態においては、コンテキストと（言語的に）接続しない単語へのアークには仮説が展開されないように抑制し、不必要に仮説数を増加させないため、連続音声認識の速度を向上する。また言語的に接続しない単語への仮説のスコアが他のスコアに比べて良い、という状況を発生させないようにしたため、連続音声認識の認識率を向上している。

【0026】

【実施例】

本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例の構成を示す図であり、フレーム同期ビームサーチを用いた連続音声認識装置の構成を示す図である。以下の説明では、フレーム同期ビームサーチにおける1フレーム分の仮説の展開の動作のみを示す。その他の動作はフレーム同期ビームサーチに従うものとする。

【0027】

図1を参照すると、仮説記憶部1は、連続音声認識のサーチにおける仮説を記憶する。木構造辞書記憶部4は、コンテキストと、認識対象とする全ての単語を木構造辞書(図2参照)として記憶する。木構造辞書は、コンテキスト毎に別々に記憶される。

【0028】

後続単語品詞情報記憶部5は、木構造辞書の各アークの全ての後続単語の品詞情報を記憶する。品詞情報の記憶の仕方として、例えば、品詞の出現頻度順に、後続にその品詞が存在する(1)/存在しない(0)というビット列として記憶するようにしてもよい。品詞が256種類あるなら、各アークに対して256ビット記憶容量が必要となる。なお、後続単語品詞情報は、全てのアークについて記憶する必要はない。

【0029】

後続単語品詞情報は、図2において12で示すような、分岐直後のアークについてのみ記憶すればよい。なぜなら、分岐直後でないアークは、その直前のアークと全く同じ後続単語品詞情報をもつはずだからである。

【0030】

このように、後続単語品詞情報記憶部5に、分岐直後のアークについての後続単語品詞情報のみを記憶することによって、必要なメモリ量を削減することができる。

【0031】

木構造辞書の各アークの後続単語品詞情報は、認識処理を実行する前に一度だけ作成して記憶しておくだけでよい。なぜなら、認識処理実行時には、アークの後続単語が増加したり、減少したり、変化することはないからである。

【0032】

また、単語の追加登録を行い、木構造辞書に単語が追加されたときにも、各アークの後続単語品詞情報は、一度だけ作成し直して記憶しておくだけでよい。

【0033】

これに比べ、バイグラムの先読みをする場合には、コンテキストが決まり木構造辞書が生成される度に、コンテキストに対する全てのバイグラム言語モデルの計算と前のアークへの言語モデルスコアの付与の伝播を行なわなくてはならないため、膨大な計算量が必要となる。

【0034】

後続単語品詞情報は、コンテキスト毎に別々に記憶される木構造辞書とは異なり、各アークについて一つずつ記憶しておくだけでよい。

【0035】

木構造辞書上の各アークについての後続単語品詞情報が必要となったときには、一つだけ記憶されている当該アークについての後続単語品詞情報を参照すればよいからである。

【0036】

バイグラムの先読みをする場合、全ての木構造辞書に対して、各アークにバイグラム言語モデルスコアを記憶することが必要とされているため、膨大な容量のメモリが必要となるが、本発明の一実施例では、一つ分の木構造辞書に対して、品詞の数だけのビット列を記憶させるだけであるため、必要なメモリ容量が大幅に削減される。

【0037】

品詞の出現頻度が、高い順に、“助詞”、“名詞”、“動詞”、“形容詞”である場合、後続単語の品詞情報の第1ビットが助詞がある(1)／ない(0)、第2ビットが名詞がある(1)／ない(0)、・・・、等という順序のビット列が記憶される。

【0038】

なお、後続単語品詞情報は、必ずしも品詞の出現頻度順に記憶する必要はないが、以下では、出現頻度順に記憶した場合について説明する。

【0039】

図3は、品詞の出現頻度が高い順に、助詞、名詞、動詞、形容詞となる場合の、あるアークの後続単語に、“助詞”、“名詞”、“形容詞”があり、“動詞”がないとしたときの、後続単語品詞情報のビット列の例を示す図である。

【0040】

品詞接続情報記憶部6は、各品詞毎にその右側に接続が可能な全ての品詞の情報を記憶する。品詞情報の記憶の仕方としては、例えば、後続単語品詞情報記憶部5と同様に、品詞の出現頻度の高い順に、接続可能(1)/接続不可能(0)というビット列として記憶する。

【0041】

図4は、品詞の出現頻度が、高い順に、“助詞”、“名詞”、“動詞”、“形容詞”となる場合の“助詞”の右側に、“助詞”、“動詞”が接続し、“名詞”、“形容詞”が接続しないとしたときの、“助詞”の品詞接続情報ビット列の例を示す図である。

【0042】

仮説展開判断部2は、木構造辞書記憶部4から、ある仮説の存在する木構造辞書のコンテキストを受け取り、後続単語品詞情報記憶部5から、該仮説を有するアークの直後のアークの後続単語品詞情報を受け取り、品詞接続情報記憶部6から、先に受け取ったコンテキストが属する品詞の右側に接続可能な品詞接続情報を受け取り、後続単語品詞情報と品詞接続情報から、該仮説を後続アークに展開してもよいかどうかを判断する。

【0043】

後続単語品詞情報と品詞接続情報が、それぞれ図3、図4に示すようなものである場合、その仮説を後続アークに展開しても良いかどうかの判断は、図3に示すビット列と、図4に示すビット列とのビット単位での論理積(AND)をとり、その演算結果が“0”であるかどうかを調べればよい。

【0044】

演算結果が“0”でなければ、これは、後続アークへ仮説を展開してもよい、ということを意味し、演算結果が“0”である場合、後続アークへ仮説を展開し

てはならない、ということを意味する。

【0045】

その理由は、品詞接続情報のN番目(Nは0以上の整数)のビットが“1”のとき、後続単語品詞情報のN番目のビットが“1”のときにのみ、接続の許された品詞の単語が、そのアークの後ろに存在するということを意味し、論理積が、“0”とならないからである。

【0046】

例えば、品詞が全部で256個に分類されており、計算機が32ビットのCPUを持つなら、全ての後続単語品詞情報と品詞接続情報の論理積をとるためには、 $256/32 = 8$ 回の演算が必要となる。

【0047】

これに対して、品詞の記憶する順序を、品詞の出現頻度の高い順にしておくことによって、論理積が“0”でない結果を得るための演算回数の期待値を、8以下に抑えることができる。

【0048】

このように、品詞の出現頻度の高い順序で、後続単語品詞情報と、品詞接続情報とを記憶しておくことは高速化に寄与する。なお、品詞の出現頻度の高い順序以外の順序で、後続単語品詞情報と品詞接続情報を記憶しておき、互いに対応する品詞同士の接続チェックを行うようにしてもよいことは勿論である。

【0049】

なお、仮説の属するアークの直後のアークに既に仮説が展開されている場合には、過去において接続が可能と判断されたはずであるため、無条件にその後続アークに仮説を展開してもよい。

【0050】

上記した判定基準により、仮説展開判断部2は、後続アークへの仮説の展開の可／不可を仮説展開部に指示する。

【0051】

仮説展開部3は、仮説展開判断部2から、後続アークへの仮説の展開の指示を受け、言語モデル部7及び音響モデル部8から与えられたスコアを考慮して、木

構造辞書記憶部 4 から後続アークへのアークの構造を取得し、仮説を展開してもよいアークへのみ、フレーム同期ビームサーチに従って仮説を展開する。なお、自分自身のアークに対する仮説の展開は無条件に行なってよい。

【0052】

何となれば、あるアークに仮説が存在するということは、過去においてそのアークへの仮説の展開が許可されたということを意味するからである。

【0053】

以上説明したように、本発明の一実施例によれば、言語的なコンテキストと木構造辞書中の単語との接続可能性の先読みを行なう。

【0054】

コンテキストと木構造辞書中の単語との接続可能性を先読みできる、バイグラム以上の厳密な言語モデルスコアの先読みをしない限り、本発明は有効であり、バイグラム言語モデルスコアの先読みをするための膨大な計算や、メモリ容量は必要ではない。

【0055】

図 6 は、フレーム同期ビームサーチの 1 フレーム分の仮説の展開の動作についてのフローチャートである。

【0056】

ステップ S 1 では、あるフレーム時刻に存在する全ての仮説についてのループ（繰り返し処理）を開始する。

【0057】

ステップ S 2 では、仮説の属する木構造辞書のコンテキストを、木構造辞書記憶部 4 から取得する。

【0058】

ステップ S 3 では、品詞接続情報記憶部 6 からコンテキストの品詞の品詞接続情報を取得する。

【0059】

ステップ S 4 では、仮説の属する木構造辞書中のアークを仮説記憶部 1 から取得する。このとき取得したアークを、“アーク 1” とする。

【0060】

ステップS5では、“アーク1”の全ての直後の後続アークについてのループを開始する。今選ばれている直後の後続アークを、“アーク2”とする。

【0061】

ステップS6では、“アーク2”の後続単語品詞情報を、後続単語品詞情報記憶部5から取得する。

【0062】

ステップS7では、ステップS3で取得した品詞接続情報と、ステップS6で取得した後続単語品詞情報とから、仮説を“アーク1”から“アーク2”へ展開しても良いか否か判断する。もし、品詞接続情報に記されている接続可能な品詞が“アーク2”の後ろにない場合、仮説は、“アーク2”へ展開してはならないと判断され、ステップS9に分岐する。そうでなければ、仮説は“アーク2”へ展開してもよいと判断され、次のステップS8に移る。

【0063】

ステップS8(仮説展開部3の処理)では、ステップS7の判断に従って、仮説が“アーク2”へ展開される。

【0064】

ステップS9では、全アークについてループが終了した場合、ステップS10へ移り、そうでない場合には、ステップS5へ行く。

【0065】

ステップS10では、全仮説についてループが終了した場合、フレーム同期ビームサーチにおけるこのフレームの仮説の展開処理を終える。全仮説についてループが終了していない場合はステップS1に戻る。なお、図5を参照して説明した各処理ステップは、音声認識装置を構成するコンピュータ(CPU)のメモリ上に格納された音声認識用プログラム(ソフトウェア)を実行することで実現するようにしてもよい。この場合、該プログラムをFD、CD-ROM、不揮発性メモリ等の記憶媒体から読み出してメモリ上にロードしてCPUで実行することで、本発明を実施することができる。

【0066】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、連続音声認識の認識率と速度とを向上する、という効果を奏する。

【0067】

その理由は、本発明においては、言語的に接続しない単語への仮説の展開を抑制し、不必要に仮説数を増加させないためであり、また言語的に接続しない単語への仮説のスコアが他のスコアに比べて良い、という状況を発生させないようにしたためである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施例の構成を示す図である。

【図2】

木構造辞書の例を模式的に示す図である。

【図3】

本発明の一実施例における続単語品詞情報の例を示す図である。

【図4】

本発明の一実施例における品詞接続情報の例(助詞の場合)を示す図である。

【図5】

本発明の一実施例の動作を説明するためのフローチャートである。

【図6】

従来のフレーム同期ビームサーチの構成を示す図である。

【符号の説明】

- 1 仮説記憶部
- 2 仮説展開判断部
- 3 仮説展開部
- 4 木構造辞書記憶部
- 5 後続単語品詞情報記憶部
- 6 品詞接続情報記憶部
- 7 言語モデル部

8 音響モデル部

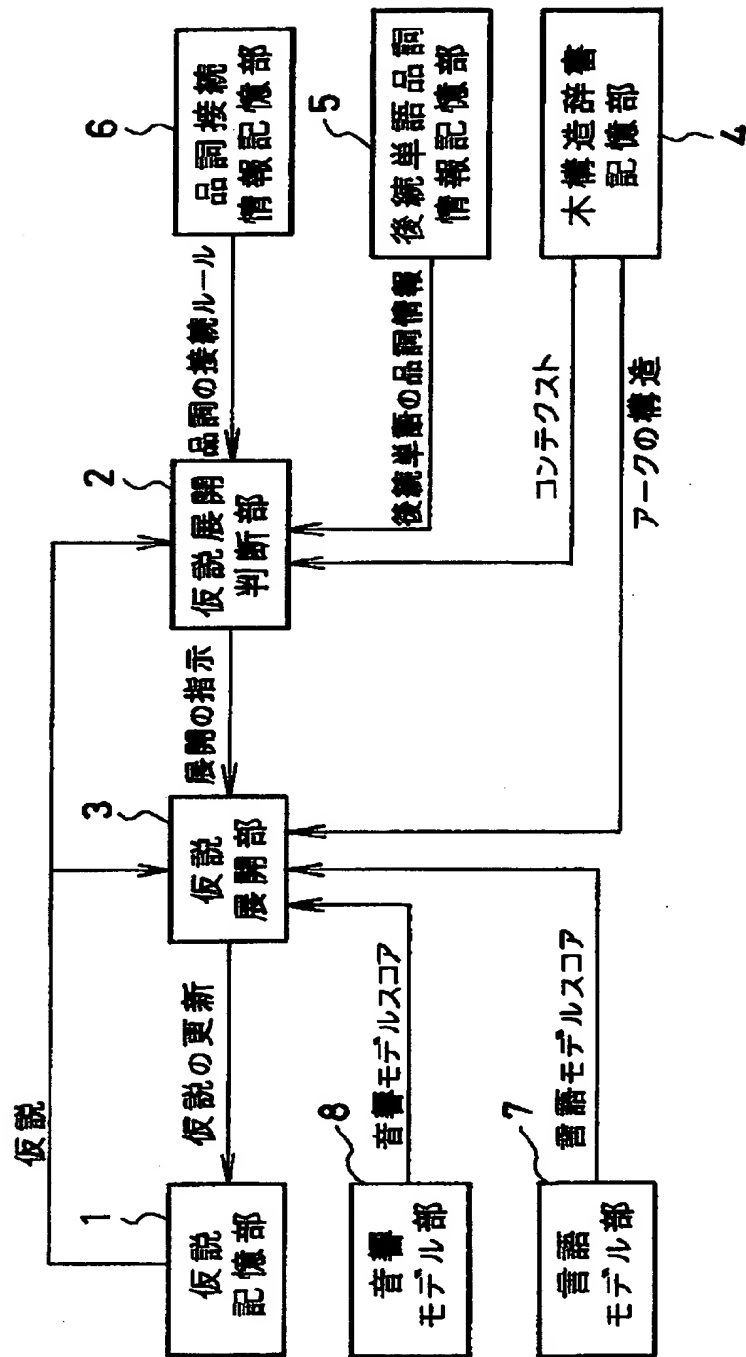
1.1 コンテキストに言語的に接続が許されない後続単語のみを持つアークの例

1.2 木構造辞書中の分岐直後のアークの例

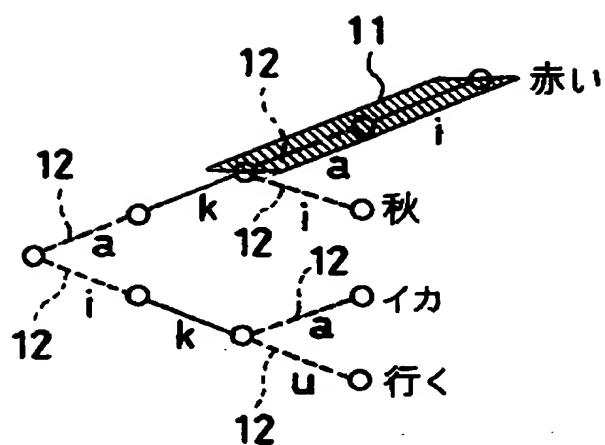
【書類名】

図面

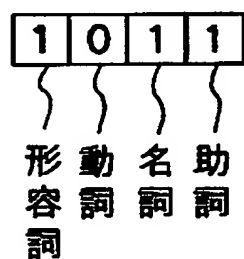
【図 1】



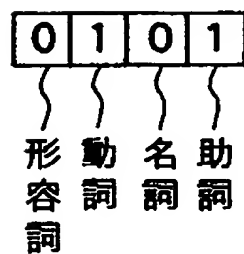
【図 2】



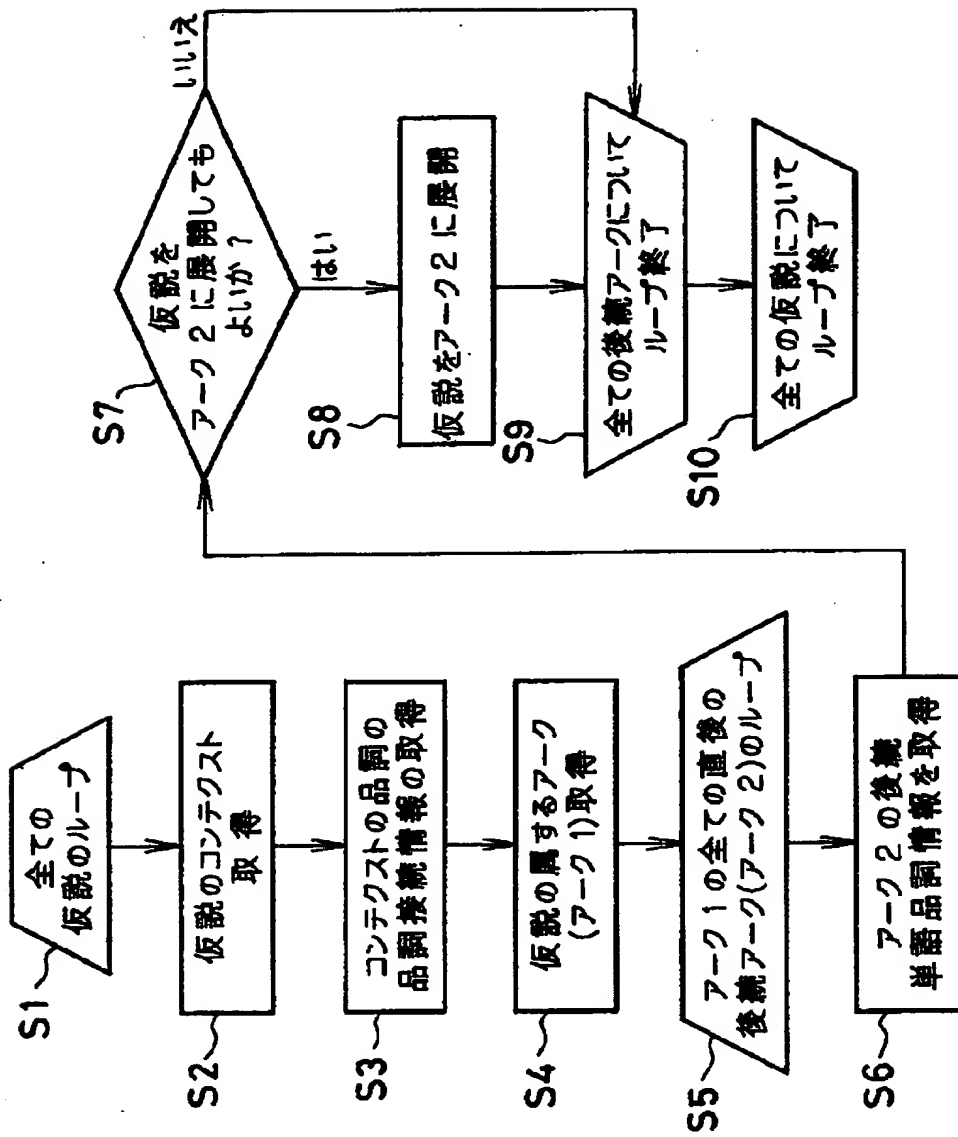
【図 3】



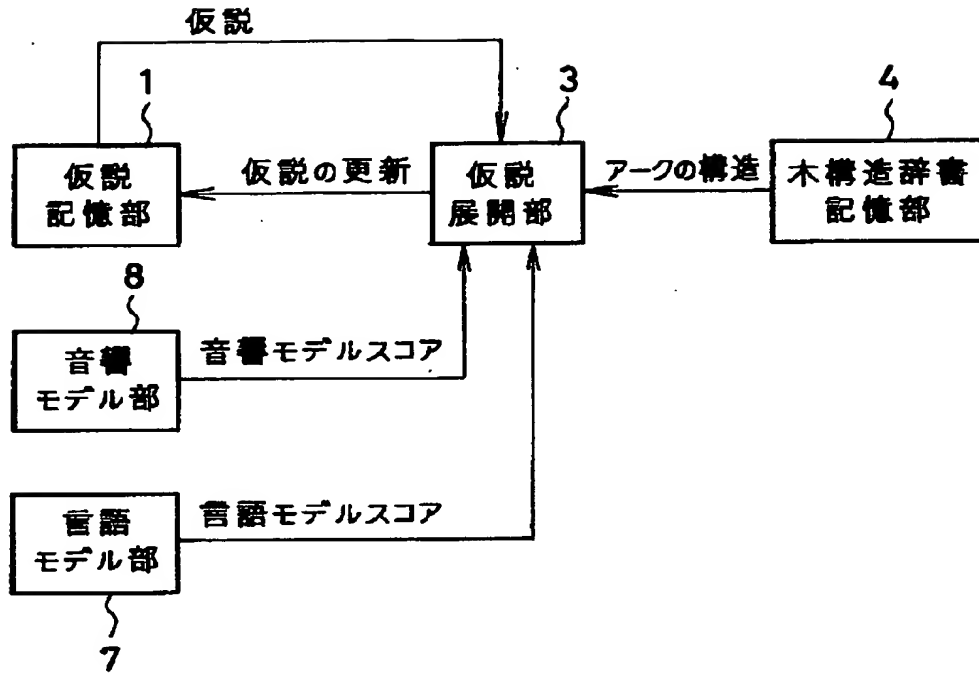
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

処理の重いバイグラム言語モデルスコアの先読みを必要としない連続音声認識装置の提供。

【解決手段】

仮説を記憶する仮説記憶部 1 と、仮説を後続アークに展開してもよいか否かを判断する仮説展開判断手段 2 と、仮説を展開し展開結果で前記仮説記憶部に記憶させる仮説展開手段 3 と、木構造辞書及びその先行コンテキストを保持する木構造辞書記憶部 4 と、木構造辞書中の各アークにおいて、該アークよりも後に存在する全ての後続単語について品詞の有無の情報を記憶する後続単語品詞情報記憶部 5 と、品詞同士の接続情報を記憶する品詞接続情報記憶部 6 と、仮説に言語モデルスコアを付与する手段 7 と、仮説に音響モデルスコアを付与する手段 8 とを備え、コンテキストと接続しない単語へのアークには仮説が展開されないように制御する。

【選択図】

図 1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000004237
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号
【氏名又は名称】 日本電気株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100080816
【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区新横浜3丁目20番12号
望星ビル7階加藤内外特許事務所
【氏名又は名称】 加藤 朝道

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社